

# グラフ数値読み取りシステム (GSYS2.4) 利用の手引

## GSYS2.4 Manual

北海道大学病院  
鈴木 隆介

SUZUKI Ryusuke  
Hokkaido University Hospital

2011年6月7日

### Abstract

GSYS2.4 is an update version of "GSYS version 2". Main features added in this version are "Magnifying glass function", "Automatically point recognition function" and so on. This manual contains a full explanation of operations of the GSYS2.4.

## 目次

<b>1</b>	<b>はじめに</b>	<b>-2-</b>
1.1	背景	-2-
<b>2</b>	<b>GSYS2.4の基本的な使い方</b>	<b>-3-</b>
2.1	GSYS2.4のインストール	-3-
2.2	システムの起動	-3-
2.3	画像ファイルの読み込み	-4-
2.4	座標軸の設定と軸の型の設定	-5-
2.5	データの読み取り	-5-
2.6	誤差情報の読み取り	-6-
2.7	データの修正や削除について	-7-
2.8	数値データの出力	-9-
<b>3</b>	<b>GSYS2.4の高度な使用法</b>	<b>-11-</b>
3.1	自動認識機能を用いた軸の設定方法	-11-
3.2	フィードバック機能について	-12-
3.3	ループ機能	-14-
3.4	虫眼鏡機能	-14-
3.5	スクリーンショット	-15-
3.6	点自動認識機能	-15-
<b>4</b>	<b>付録</b>	<b>-16-</b>
4.1	設定の変更法	-16-
4.2	データフォーマットについて	-18-
4.3	キーボードによる操作について	-20-
4.4	GSYS2.2からGSYS2.4への主な変更点	-20-

# 1 はじめに

## 1.1 背景

日本荷電粒子核反応データグループ (JCPRG) では、30 年以上にわたり、日本の加速器で生産された荷電粒子核反応データを Nuclear Reaction Data File (NRDF) として採録する活動を行っています。この採録においては、グラフから数値を読み取る作業が必要となり、古くはデジタイザと呼ばれる機器を使って論文から読み取りが行われていました。近年では実験研究者の協力により実験データを直接入手することが可能になってきましたが、著者から数値データを入手できない論文の採録では、実験データを論文のグラフから数値化する必要があります。

現在ではデジタイザと呼ばれる機器は用いられず、そのかわり、グラフを画像ファイルとして扱い、PC のソフトウェアを用いて読み取り作業が行われています。

本マニュアルで説明する GSYS2.4 は、JCPRG において論文などに掲載されているグラフの画像から、データを数値化して得るために用いられているソフトウェアです。GSYS2.4 には次のような特徴があります。

- Java の実行環境さえ用意すれば、Windows, Linux, Max OS X, FreeBSD など、どのプラットフォームでも動作します。
- 直感的で優れた GUI を持っています。
- PNG, GIF, JPEG の各画像形式を取り扱うことができます。
- 柔軟な入出力機構を持ち、さまざまなデータフォーマットとの親和性を持っています。
- フィードバック機能によって過去の数値データをグラフ上で再利用できます。
- 軸の自動認識機能によって X 軸、Y 軸を簡単に設定できます。
- 点の自動認識機能により、点の読み取り作業が容易になります。
- 虫眼鏡機能で、部分の拡大、縮小ができます。

本稿では、2010 年 4 月に公開した数値読み取りシステム GSYS2.4 [1, 2] の使用方法について説明します。

第 2 章では、GSYS2.4 を起動し数値を読み取るといった基本的な使用方法について説明します。第 3 章では、軸自動認識機能、フィードバック機能、虫眼鏡機能、点認識機能など、比較的高度な機能について説明します。第 4 章の付録では、設定の変更の仕方について (第 4.1 節)、GSYS2.4 で扱うファイルのフォーマットについて (第 4.2 節) 説明します。また、第 4.3 節ではキーボードによる操作について、第 4.4 節では前回のバージョンからの変更点についてまとめています。

この文書に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。また、この文書では ® 及び ™ を明記していません。

このシステムは利用者各自の責任においてご利用ください。また、商用のための利用はご遠慮ください。

## 2 GSYS2.4の基本的な使い方

### 2.1 GSYS2.4のインストール

GSYS2.4を使用するためには、Java 1.4以降の実行環境が必要です。まず、Javaのサイト (<http://java.com/>) から、Javaの実行環境をダウンロードしインストールしてください。その後、JCPRGのウェブサイト (<http://www.jcprg.org>) から、GSYS2.4の実行ファイル“Gsys2.4.X.jar”(Xはマイナーバージョン番号です)をダウンロードしてください。これでGSYS2.4を起動する準備が整いました。GSYS2.4を削除したい場合は、アンインストールのために特別な作業は必要ありません。Gsys2.4.X.jar ファイルを削除するだけです。また、GSYS2.4では、設定を保存するために“gsys2.properties”という名前のファイルが作成されます。このファイルも必要がなくなれば削除してかまいません。

### 2.2 システムの起動

GSYS2.4を起動するにはGsys2.4.X.jar ファイルをダブルクリックしてください。ダブルクリックで起動しないような環境では、Gsys2.4.X.jar ファイルと同じディレクトリで、コマンドラインから“`java -jar Gsys2.4.X.jar`”と実行してください。GSYS2.4を起動すると、図1のようなウィンドウが表示されます。

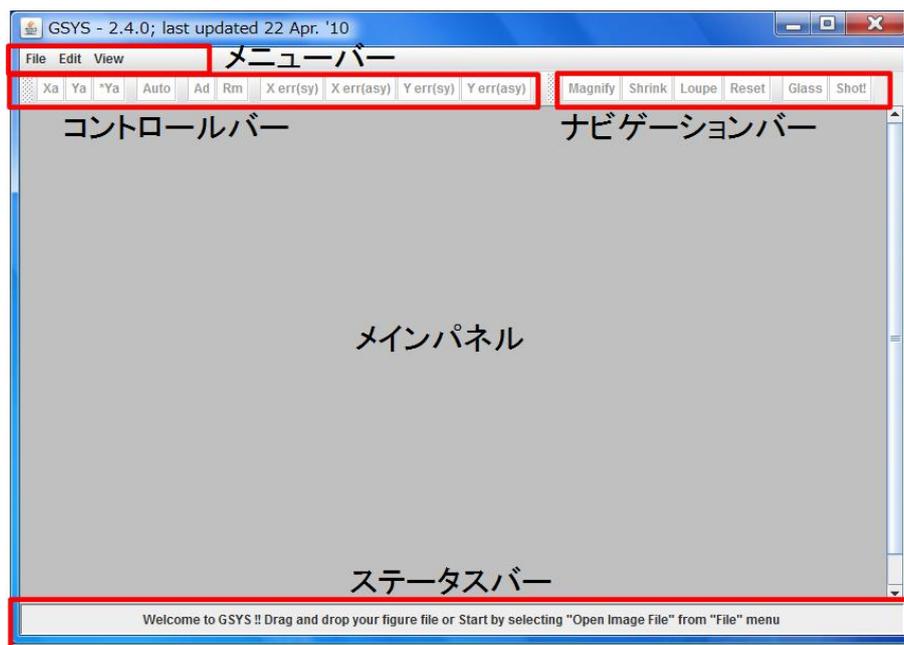


図 1: 起動直後の GSYS2.4 の画面。この状態では“File”メニューの“Load Image File”と“Edit”メニューの“Properties”、“View”メニューの“Show status bar”が選択可能になっています。

GSYS2.4のウィンドウはメニューバー、コントロールバー、ナビゲーションバー、メインパネルおよびステータスバーの5つから構成されています。メニューバーには、GSYS2.4を操作するためのメニューが用意されています。コントロールバーには軸や点、誤差棒を指定するといった読み取り作業で直接必要になる機能が集められています。ナビゲーションバーには、画像の大きさを変更したり、

第 3.3 節で説明する虫眼鏡機能などを利用するためのボタンが集められています。メインパネル上には画像ファイルが表示され、このパネル上でデータの読み取り作業が行われます。ステータスバーにはマウスがフォーカスしているボタンの説明や、マウスの位置やポイントされた点の座標が表示されます。

GSYS2.4 はキーボードを使っても操作できます。キーボードとの対応関係については、第 4.3 節の表 1 をご覧ください。

### 2.3 画像ファイルの読み込み

画像を読み込む方法は 2 通りあります。一番簡単な方法は、ドラッグアンドドロップを使う方法です。画像を GSYS2.4 のメインパネルにドラッグアンドドロップしてください。図 2 のように、メインパネルに画像が表示されます。ドラッグアンドドロップを使えない環境では、メニューバーの“File”メニューより“Load Image File”を選択し、新たに表示されるファイルダイアログを使って画像ファイル (PNG, GIF, JPEG 形式) を読み込んでください。また、コマンドラインから利用する際に、起動時に画像ファイルを指定し、“java -jar Gsys2.4.X.jar 画像ファイル名”と実行することも可能です。画像ファイルを読み込むと、図 2 のように、メインパネルに画像が表示されます。なお、この例で使う画像ファイルは、Phys. Rev. 104 (1956) 123, Phys. Rev. 109 (1958) 850, Phys. Rev. 129 (1960) 2252 の実験データを基に作成したものです。

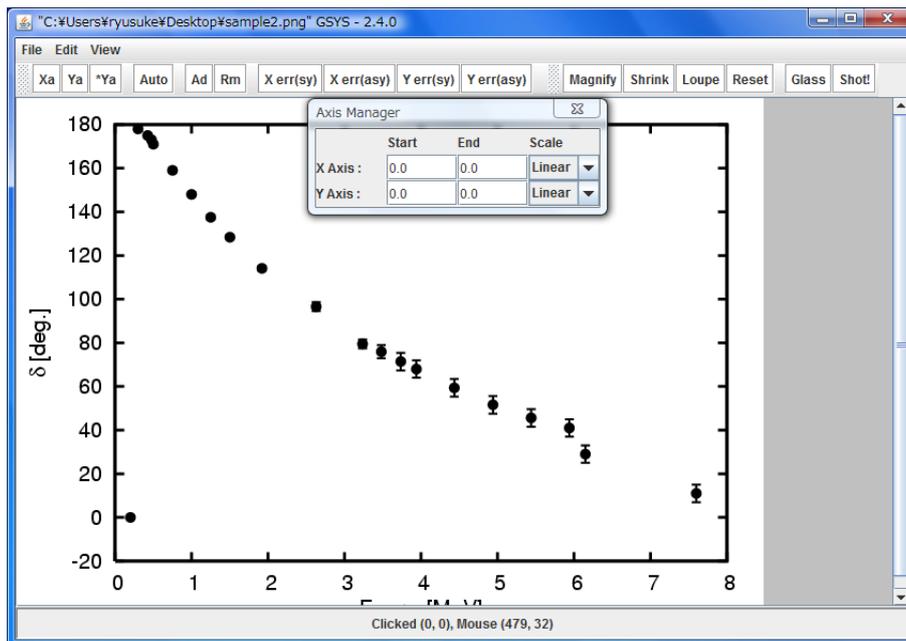


図 2: 画像読み込み後の画面。メインパネル上に画像が表示され、新しく軸マネージャが表示されます。

画像の表示領域 (メインパネル) を大きくしたい場合は、GSYS2.4 のウィンドウの大きさを変更してください。GSYS2.4 のウィンドウの大きさに合わせて、自動的にメインパネルが拡大、縮小します。また、さらにメインパネルの表示領域を大きく取りたい場合には、“View”メニューの“Show status bar”をオフにして、ステータスバーの表示を消してください。コントロールバー、ナビゲーション

バーの左にあるハンドル(網掛けになっている部分)をドラッグしてメインウィンドウから外すことで表示領域を大きくすることもできます。

画像の大きさを変えたい場合には、“View”メニューの“Zoom in”、“Zoom out”、元の画像の大きさに戻す場合には“Resize”を選択してください。ナビゲーションバーの **Magnify**、**Shrink** でそれぞれ拡大したり縮小することができます。**Loupe** ボタンは、ルーペ機能(第 3.3 節)を利用し、画像をドラッグによって大きさを拡大する機能です。**Resize** ボタンで元の大きさに戻すことができます。

注意: GSYS2.4 で精度良く数値データを読み取るために、できるだけ画像を大きくして正確な位置にデータ点を微調整できるようにしてください。

## 2.4 座標軸の設定と軸の型の設定

次に X 軸と Y 軸、それぞれの始点終点の位置を設定します。GSYS2.4 には、この節で説明する方法と自動認識機能を用いて設定する方法の 2 通り用意されています。自動認識機能を用いる方法は、第 3.1 節で説明します。この節では従来の方法を用いた軸の設定方法について説明します。

コントロールバーにある **Xa** ボタンを押すと、**Xa** ボタンが赤色で表示され、X 軸の始点終点を入力するモードになります。この状態で、メインパネルに表示されている画像上の X 軸の始点、終点を順にクリックしてください。軸の始点と終点に点が表示され、始点と終点を結ぶ線が表示されます。これで、X 軸が設定されました。同様に Y 軸を指定するために、**Ya** ボタンを押したあとに、始点終点をクリックしてください。もし、Y 軸の始点が X 軸の始点と同じであるときは **Ya** ボタンの代わりに **\*Ya** ボタンを押し、画像上で Y 軸の終点のみをクリックしてください。

もし、始点や終点を設定した後で修正したい場合には、移動したい点をクリックして指定し、その後マウス、または、カーソルキーで修正してください。

注意: X 軸と Y 軸が直交するという条件が課せられている場合には、X 軸の始点または終点を移動させると Y 軸の終点が X 軸と Y 軸の直交性を保つよう自動的に移動します。同様に Y 軸の始点や終点を移動させると、X 軸の終点が移動します。この X 軸と Y 軸の直交条件は、プロパティダイアログを使って変更することができます。詳細については第 4.1 章をご覧ください。

第 2.3 節で画像ファイルを読み込んだ後に表示される軸マネージャの“Start”、“End”、“Scale”において、X 軸、Y 軸それぞれの始点と終点の値を入力し、軸の型を“Linear”(線形)、“Log”(常用対数)から選択してください。軸の設定が終ると図 3 のような画面になります。

## 2.5 データの読み取り

座標軸の指定が終わったら、次は数値データを読み取り作業になります。**Ad** ボタンを押すとボタンが赤色で表示され、データ入力モードになります。このデータ入力モードで (**Ad** ボタンが赤く表示されている時に)、画像上をクリックすると赤い点が表示され、データが追加されます。続いて次のデータ点をクリックすると 2 つめのデータが追加されます。この作業を繰り返し、グラフ上のデータ

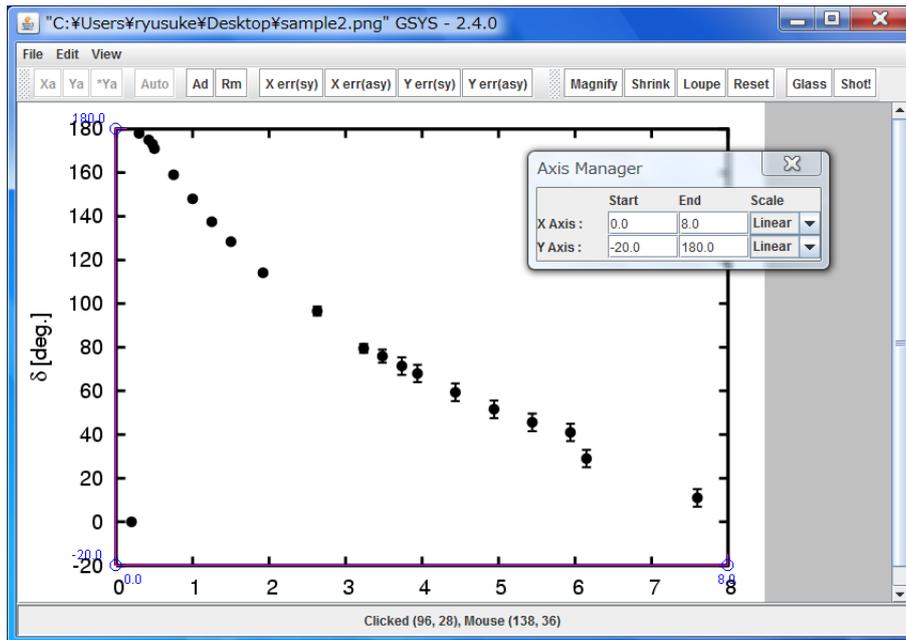


図 3: 座標軸の位置を指定し、軸マネージャで X 軸、Y 軸の始点終点の値と軸の型を指定した後の画面。

を読み取ってください。この入力モードは、もう一度 **Ad** ボタンを押すことで解除できます。点を追加すると図 4 のような画面になります。

なお、データの修正・削除については第 2.7 節 (「データの修正や削除について」) をご覧ください。また、点の形状や透過の設定をするには、第 4.1 節 (図 16、図 15) をご覧ください。

## 2.6 誤差情報の読み取り

この節では、誤差情報の読み取りについて説明します。誤差情報を読み取るためには、まず誤差棒を持つデータ点をクリックして選択します (選択されたデータ点は赤色になります)。対称誤差を指定する場合には、X または Y 方向に対して、それぞれ **Xerr(Sy)** または、**Yerr(Sy)** を押して、その点の誤差棒の一方の端をクリックします。非対称誤差を指定する場合には、X 方向の誤差に対しては **Xerr(Asy)**、Y 方向の誤差に対しては **Yerr(Asy)** を押した後、誤差棒の両端を順番にクリックします。もし、正負の誤差のうち片方しか誤差が与えられていないようなデータを扱う場合には、片方の誤差を押した後に、もう一度、**Xerr(Asy)** または **Yerr(Asy)** を押してください。

最初の点に誤差を指定した後は、先ほど押した誤差入力ボタンの色が赤からピンクに変化しているので、その状態で誤差棒を追加したい次の点を指定してください。次の点を選択されると同時にボタンも赤色になりますので、同様に選択された点の誤差情報を入力します。この操作を繰り返し、データ点に誤差棒を追加して下さい。誤差棒を追加するモードを解除するには、赤色で表示されている誤差入力ボタンをもう一度押してください。誤差情報を入力した後の画面は図 5 となります。

なお、誤差情報の修正・削除については第 2.7 節 (「データの修正や削除について」) をご覧ください。

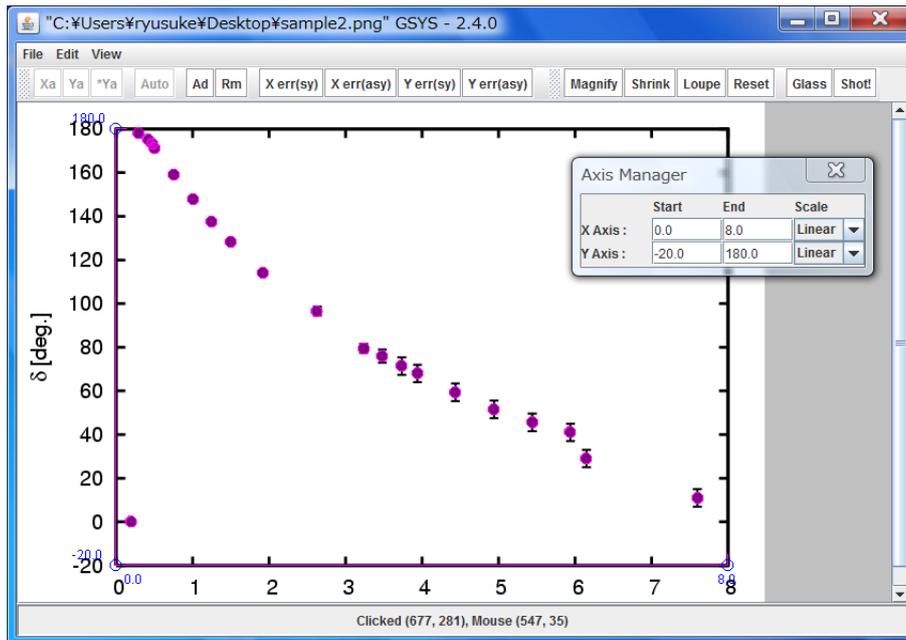


図 4: データ点を読み取った後の画面

注意: 誤差棒がグラフからはみでているような誤差を読み取る場合は、NRDF では UNKNOWN のフラグを指定する必要があります。まず、上で述べたように誤差を `Xerr(Asy)` や `Yerr(Asy)` などを使って指定します。NRDF 形式のファイルを扱う場合には `unknown` が選択可能になっていますので、このボタンを押した後で誤差棒の先端をクリックしてください。誤差棒の先端に矢印が表示され、その誤差に対して UNKNOWN のフラグが指定されます (このフラグが指定された誤差は、出力時において数値ではなく UNKNOWN が出力されます)。なお NRDF 形式のファイルを扱う NRDF フォーマットについては第 4.2 章をご覧ください。

## 2.7 データの修正や削除について

この節では、データを修正したり削除する方法について説明します。

### データ点、誤差棒および軸の位置の修正

データ点の修正を行なうには、まず修正したいデータ点をクリックして選択してください。選択されたデータ点が赤色になります。その後、その点をマウス、またはカーソルキーで修正してください。誤差棒の位置を修正する場合も同様に、修正したい誤差棒の先端をクリックしてください。誤差棒の先端が選択され赤い円で表示されるので、マウスまたはカーソルキーで修正してください。軸の端点の位置を修正する場合も同様に、まず端点をクリックして選択してください。軸の端点が赤い円で表示されるので、マウスまたはカーソルキーで修正してください。

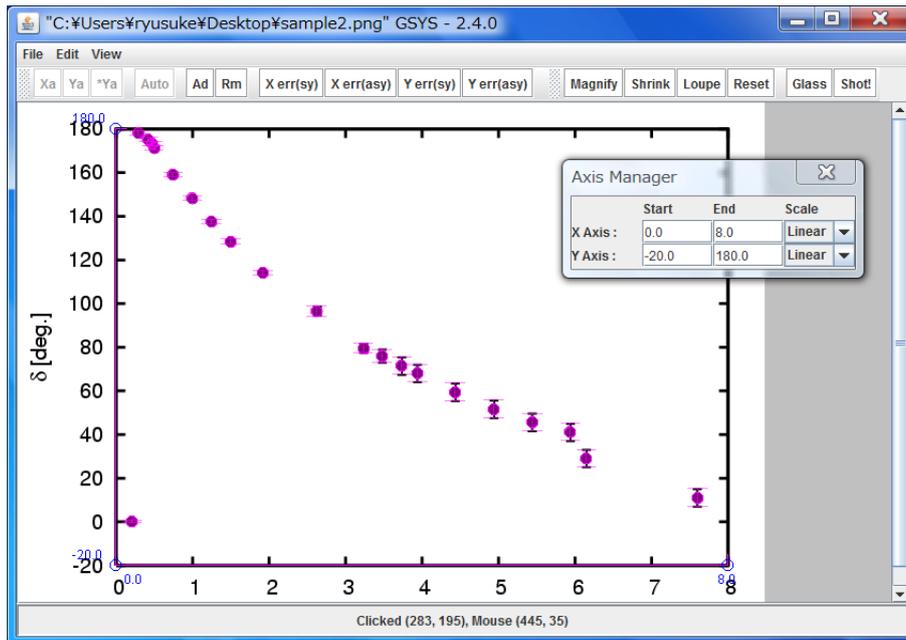


図 5: 誤差情報を追加した後の画面

#### データ点、誤差棒および軸の削除

データ点の消去を行なうには、まず、消去したいデータを選択します。その後 **Rm** ボタンを押してください。データ点が削除されます。誤差棒を削除するには、削除する誤差棒の先端をクリックして選択してください。選択された誤差棒の先端が赤い円で表示されるので、その状態で **Rm** ボタンを押すと誤差棒が削除されます。軸を削除するには、軸の端点のどちらかをクリックして選択します。選択された軸の端点が赤い円で表示されるので、その状態で **Rm** ボタンを押すと軸の両方の端点が削除されます。

#### すべてのデータ、軸指定の削除

入力したすべてのデータを消去するには、“Edit”メニューから、“Clear”を選択してください。

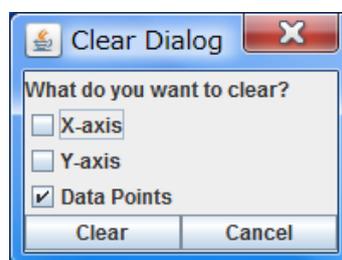


図 6: データ点、軸指定を削除するウィンドウ

図 6 のような “X-axis”, “Y-axis”, “Data Points” というチェックボックスのあるダイアログが表示

されます。この中から削除したいものをチェックして、ダイアログ下部にある **Clear** ボタンを押してください。消去を行わない場合は、 **Cancel** ボタンを押してください。

## 2.8 数値データの出力

データの読み取り作業が終わったら “File” メニューの “Output Numerical Data” を選択してください。図 7 のような出力ウィンドウが新しく表示されます。このウィンドウは、出力のための設定を行うコントロールパネルと数値データが出力されるテキストエリアから構成されています。



図 7: 数値ファイルを出力するためのウィンドウ

まず、コントロールパネル上で、以下のパラメータを入力してください。

- “x(start)=”, “x(end)=”, “y(start)=”, “y(end)=” : X 軸、Y 軸の始点終点の数値。
- “Scale” : X 軸、Y 軸の型。“Linear” (線形) または、“Log” (常用対数) から選択してください。

デフォルトでは、第 2.4 節で軸マネージャーに入力した値が入っているので、値を確認してください。

また、“point” で、数値の出力表示を浮動小数点表示 (“Floating”)、固定小数点表示 (“Fixed”) から選択し、“digit” で、数値の出力桁 (小数点以下何桁で数値を出力するか) を入力してください。

次に、出力のフォーマットを選択してください。GSYS2.4 で扱うフォーマットについては第 4.2 章を参照してください。

Standard 形式では、“Error notation”, “Separator” および、“X-err position” を設定してください。

- “Error notation” では誤差の出力について選択してください。

Relative : 真値との差の値を出力します。  
Absolute : 上限値、下限値 (真値 + 真値との差) を出力します。

- “Separator” では列の区切りにカンマを使用するか、空白を使用するかを選択してください。
- “X-err position” では X 方向の誤差の出力位置を選択してください。
  - “x dx y dy” : X 方向の誤差の値を X の値の後に出力します。
  - “x y dx dy” : X 方向の誤差の値を Y の値の後に出力します。

最後に “Output” を選択してください。デフォルトでは “As Read” が選択され、読みとった誤差の有無に応じて出力されますが、誤差を出力したくないような場合や手動で誤差の出力を設定したい場合は、以下を選択してください。

“No Error” : 誤差を出力しません。  
“X Error” : X 方向の誤差のみ出力します。  
“Y Error” : Y 方向の誤差のみ出力します。  
“X & Y Error” : X, Y 方向の誤差を出力します。

以上の設定が終わったら、 ボタンを押してください。テキストエリアに数値が出力されます。,  ボタンを使用すると、それぞれ、X, Y の値でデータを昇順に並べ替えます。 ボタンを押すと再びデータ点を入力した順番に並べ替えます。なお、NRDF フォーマット、EXFOR フォーマットの時には、デフォルトで X の値で昇順に並べられています。

ボタンを押すと出力されている数値データをファイルに保存します。新しく立ち上がるファイルダイアログで保存するファイル名を指定してください。テキストエリアから直接他のアプリケーションにコピー&ペーストもできます。また、右クリックメニューも使用可能です。出力ウィンドウを閉じるには  ボタンを押してください。

### 3 GSYS2.4 の高度な使用法

GSYS2.4 には、数値の読み取りを楽にしたり、品質を上げるための工夫が行われており、そのための機能がいくつか搭載されています。

- 自動認識機能を用いた軸の設定：第 3.1 節
- フィードバック機能：第 3.2 節
- ルーペ機能：第 3.3 節
- 虫眼鏡機能：第 3.4 節
- スクリーンショット取得機能：第 3.5 節
- 点自動認識機能：第 3.6 節

#### 3.1 自動認識機能を用いた軸の設定方法

GSYS2.4 では、軸を指定するのに、第 2.4 章で説明した方法と自動認識機能を用いる方法の 2 通りあります。この節では、自動認識機能を用いた軸の設定について説明します。

コントロールバーにある **Auto** ボタンを押すと、**Auto** が赤色で表示され、軸の自動認識モードになります。この状態で、図 8 のように、メインパネルに表示されている画像の上でドラッグして、X または Y 軸を枠で囲んでください。自動認識に成功すると、図 9 のような軸の始点を選ぶダイアログが表示されます。ダイアログの中の画像で、緑色で表示されているのが、認識した軸で、青色で表示されているのが認識した目盛です。認識した目盛にはアルファベットで名前が付けられるので、右のリストボックスから始点を選び、“了解” ボタン (このボタンの表記は Java の言語環境によって異なります) をクリックしてください。自動認識をやめる場合や、軸、目盛が正しく認識されていないと思われる場合には、“取消し” ボタンをクリックしてください。

続いて終点を選ぶダイアログが表示されますので、始点と同様に選択します。これで 1 つの軸が設定されました。

注意: 自動認識の際に X 軸を取るか Y 軸を取るかは、指定した枠が横長か縦長かで決まります。すでに片方の軸が設定されている場合は、設定されていない方の軸を取ります。

自動認識のアルゴリズムは、指定した枠の中に軸と目盛しかないことを前提としています。うまくいかない場合は枠の取り方を工夫して、なるべく余計なものが枠の中に入らないように指定してください。それでも自動認識がうまくいかない場合は、第 2.4 章で説明されている方法で軸を設定してください。また、読み込んだ画像の軸が大きく傾いていたり、薄すぎたり濃すぎたりしても認識がうまくいかない場合があります。

自動認識によって、目盛でない箇所が目盛であると認識される場合がありますが、その場合は、それらを無視して、正しく認識された目盛を選択すれば問題ありません。

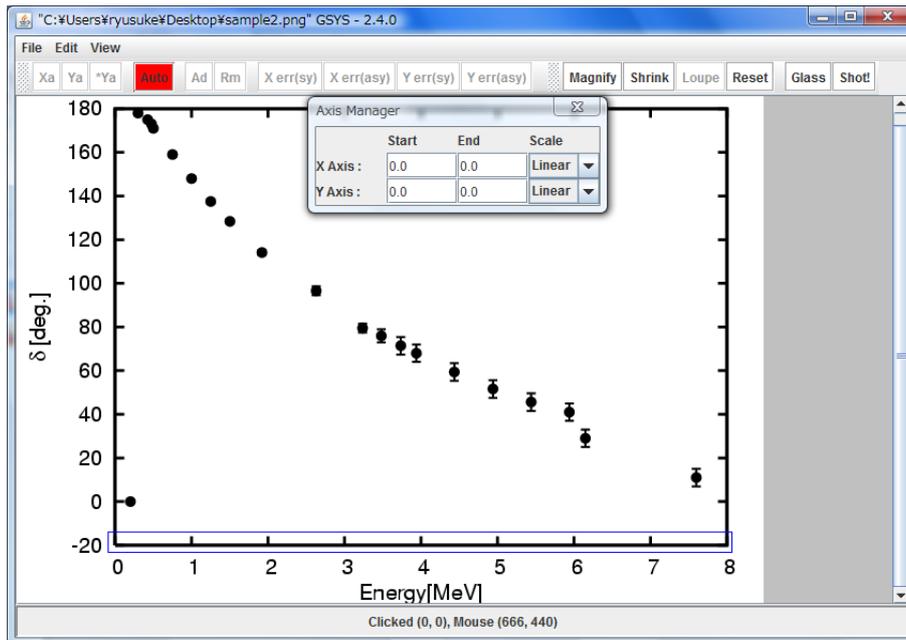


図 8: 軸の自動認識をする範囲を選択。



図 9: 自動認識した軸の始点を選択するウィンドウ。

### 3.2 フィードバック機能について

この章では、フィードバック機能について説明します。フィードバック機能とは、数値データを読み込み、メインパネルの画像ファイル上にプロットする機能です。グラフ上での数値データの直接的なチェックとデータの再利用などを目的とした機能です。

フィードバック機能を用いるには、数値ファイルをメインファイルの画像にドラッグアンドドロップするか、メニューバーの“File”メニューより“Input Numerical Data”を選択してください。図 10 のような入力ウィンドウが新しく立ち上がります。なお、GSYS2.4 の起動時に画像ファイルと数値ファイルを指定し、“java -jar Gsys2.4.X.jar 画像ファイル名 数値ファイル名”と実行することも可能です。

新しく表示されるウィンドウは、入力のための設定を行うコントロールパネルと読み込まれた数値データを表示するテキストエリアから構成されています。

ドラッグアンドドロップや、起動時に数値ファイルを指定した場合には、すでに数値データが選択されていますが、メニューバーからフィードバック機能を利用する場合には、まず最初に、読み込む数値データを選択してください。[File] ボタンを押すとファイルダイアログが立ち上がりますので、フィードバックを行いたい数値ファイルを選択してください。ファイルを選択するとファイルの内容



図 10: 数値ファイルを読み込むためのウィンドウ

がテキストエリアに表示されます。また、テキストエリアに直接数値を入力したり、数値データをコピー & ペーストで入力することも可能です (右クリックメニューも使用可能です)。

次に画像ファイル上に X 軸、Y 軸が指定されていることを確認してください。もし軸が指定されていない場合は、第 2.4 節で説明したように軸の指定を行なってください。作業中の画像と同じ画像ファイルから GSYS2.0 以降を使って読み取られた数値ファイルを利用する場合、前回の読み取りに使った軸の情報を再利用することができます。軸がまだ設定されていない場合は、自動的に前回読み取り時の軸が設定されます。すでに軸が設定されている場合は自動的に設定されませんが、この場合は **AXIS** ボタンが有効になるので、このボタンを押すことによって読み取り時の軸の設定を利用することができます。

次に軸の情報を入力します。GSYS2.0 以降を使って読み取られた数値ファイルを読み込んだ場合には、ファイルのヘッダから作業時の情報が読み取られますので、内容を確認してください。

- X 軸、Y 軸の始点、終点の数値をそれぞれ、"x(start)=", "x(end)", "y(start)", "y(end)" に入力してください。
- "Scale" で、X 軸、Y 軸の型を "Linear" (線形) または、"Log" (常用対数) から選択してください。

次にデータの形式を指定します。この作業は以下のように GSYS2.4 で扱っているフォーマットによって異なります。なお、GSYS2.4 で扱うフォーマットについては第 4.2 章を参照してください。

- NRDF フォーマット、EXFOR フォーマットの時は、"Error" の "(X-Error)", "(Y-Error)" をそれぞれ、X, Y 方向のエラーの形式 ("Sym" (対称誤差), "Asym" (非対称誤差)) に変更してください。誤差がない時は、"No Error" を選択してください。

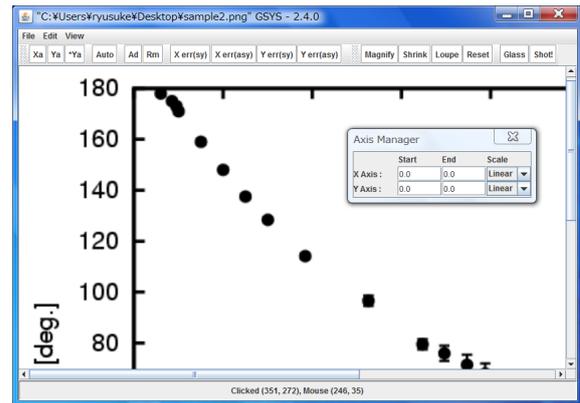
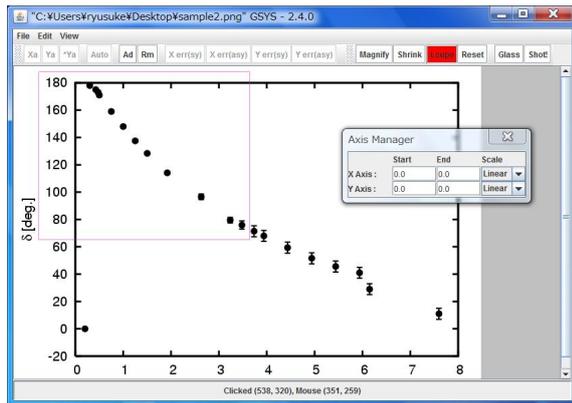


図 11: Loupe 機能について。左図:拡大領域の指定。右図:拡大結果

注意: NRDF フォーマット、EXFOR フォーマットにおいて、数値データのある特定の列だけを使いたい場合には、一度 Standard フォーマットで次の説明のように列を指定して読み込み、その後、もとのフォーマットに戻してください。

- Standard フォーマットの場合には、数値データの各列について指定します。それぞれの列について "X" (X の値), "Y" (Y の値), "X-err" (X 方向の誤差), "Y-err" (Y 方向の誤差), "NONE" (データがない、もしくは使用しない) から指定してください。

誤差の形式については NRDF フォーマット、EXFOR フォーマットでは "Relative" (真値との差の値) のみが許されていますが、Standard フォーマットでは、"Absolute" (上限値、下限値 (真値 + 真値との差)) も選択可能となっているので、必要に応じて "Error notation" を変更してください。以上の設定が終わったら、**Plot** ボタンを押してください。図 5 のように画像上にデータがプロットされます。もし、データを追加したり修正を行いたい場合には、第 2 章で説明した操作で作業をしてください。

### 3.3 ルーペ機能

ルーペ機能を用いると、画像の拡大を容易に行うことができます。

**Loupe** ボタンを押し、**Loupe** ボタンが赤色で表示された後で、図 11 の左図のように拡大領域をドラッグすると、右図のように拡大します。

### 3.4 虫眼鏡機能

虫眼鏡機能により、作業領域を部分的に拡大することができます。ナビゲーションバーの **Glass** ボタンを押し、その後、画像の中で拡大したい場所をクリックしてください。図 12 のように拡大されます。このウィンドウ上では、これまで第 2 章で説明したような軸や点、誤差棒の追加や、軸や点、誤差棒を動かすといった通常の作業を行うことができます。

ウィンドウ自体をドラッグして、移動することもできます。**Glass** ボタンをもう一度押すと、虫眼鏡のウィンドウを削除できます。

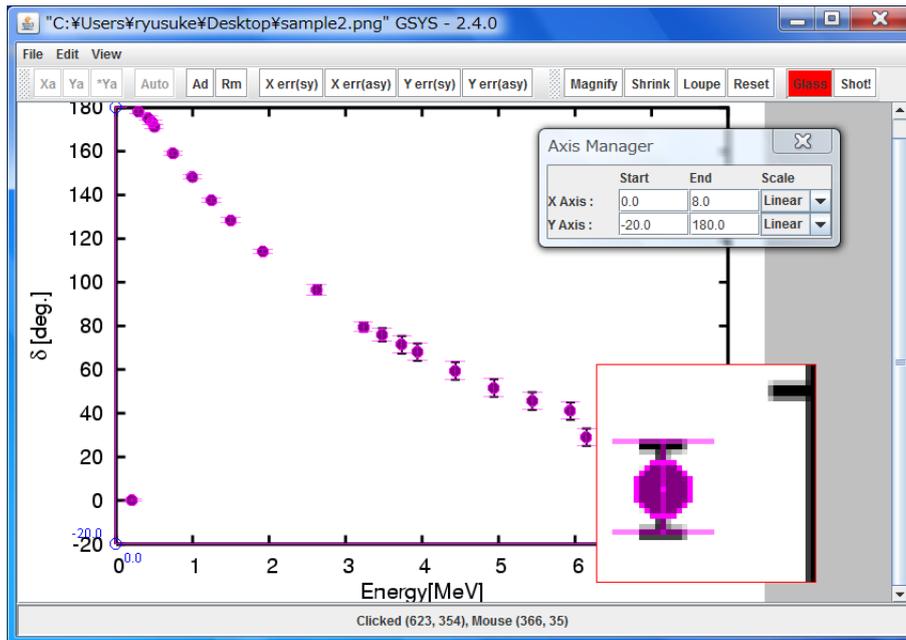


図 12: 虫眼鏡機能使用時のスクリーンショット

このウィンドウ自体をクリックするとウィンドウが選択されます。ウィンドウが選択されているとき (ウィンドウの枠が赤色に表示されているとき) にカーソルを使うとウィンドウ自体を移動できます。また、選択された状態で `delete` キーを押すと削除できます。

もう一度ウィンドウを表示させるためには、`Glass` ボタンを押してください。

### 3.5 スクリーンショット

スクリーンショット機能を利用するには、ナビゲーションバーの `Shot!` ボタンを押してください。画像を保存するためのウィンドウが表示されます。

### 3.6 点自動認識機能

点自動認識機能を利用するには、設定 (第 4.1 節)、“Color & Size” タブの Auto Point において、Yes が選択されている必要があります。この機能を利用すると、グラフ上の点を認識し、点を追加する際に、補正が行われます。

たとえば、図 13 のようにデータ入力モード (`Ad` ボタンを押が押され、赤色で表示されている状態) で、データを追加する際に、点を厳密に指定しなくても、左図のように近傍をクリックするだけで、点の場所を認識して、点を追加します。

ただし、点が密集している場所や画像上の点の形状によっては、この機能が適切に機能しないことがあります。この機能は実験的な段階であり、今後認識の精度の向上が行われる予定です。

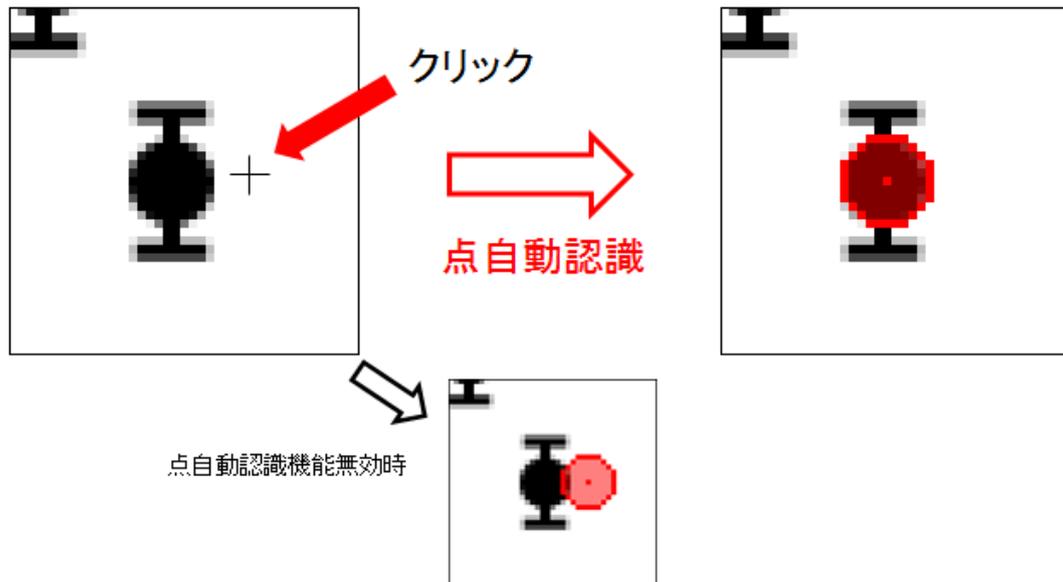


図 13: 点自動認識機能について。左図のように近傍を指定すると、右図のように、画像の点の場所を認識し、補正が行われます。点自動認識機能を利用しない場合には、下図のように指定した位置に点が追加されます。

## 4 付録

### 4.1 設定の変更法

この節では、設定の変更方法について説明します。設定を変えるには、“Edit”メニューの“Properties”を選択してください。新たに表示されるプロパティダイアログで設定を変更することができます。また、設定は gsys2.properties ファイルに保存されるので、このファイルを直接書き換えることでも設定の変更が可能です。

### Color & Size

“Color & Size” タブが選択されている時は、図 14 のように表示されます。座標軸やデータ点の色、点の大きさ、点や線の透明度を変更することができます。透明度 (Transparency) の値については、図 15 をご覧ください。

Marked data	選択されたデータ点の色、透明度を設定します。
Unmarked data	選択されていないデータ点の色、透明度を設定します。
X, Y-axis	座標軸の色、透明度を設定します。
End of X, Y-axis	座標軸の始点、終点の位置に表示される点の色、透明度を設定します。
Size of circle	点の大きさを設定します。
Type	点の形状を設定します。形状は図 16 をご覧ください。
Auto Point	自動点認識機能を有効にします。詳細は第 3.6 節をご覧ください。

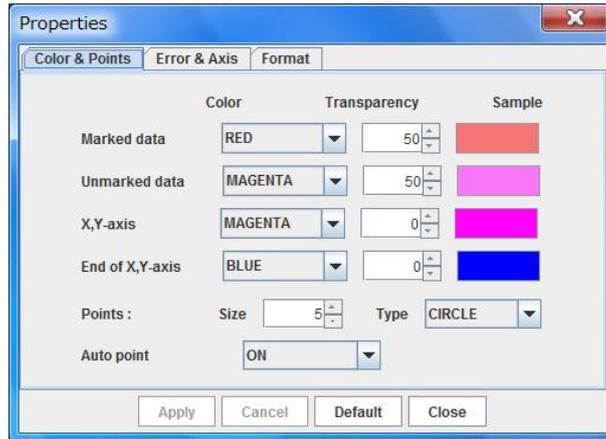


図 14: プロパティダイアログの "Color & Size" タブが選択されている画面

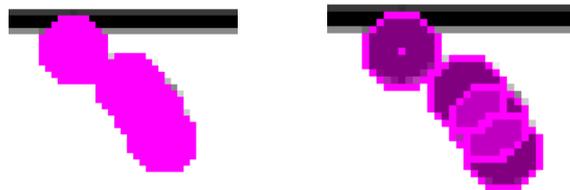


図 15: Transparency の数値について。左が Transparency 0 の図、右が Transparency 50 の図

## Error & Axis

"Error & Axis" タブが選ばれている時は、図 17 のように表示されます。誤差の表示の変更や、軸の数値を表示するかどうか、X 軸と Y 軸の直交条件を課すかどうかなどの設定ができます。



図 16: Type にて選択可能な点の形状。左より、circle, square, triangle および diamond。

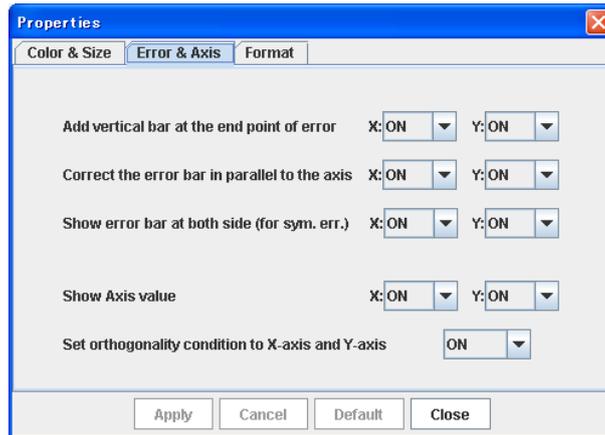


図 17: プロパティダイアログの “Error & Axis” タブが選択されている画面

Add vertical bar at the end point of error	誤差棒の端に誤差棒と垂直に横棒を表示させるかどうかを設定します。
Correct the error bar in parallel to the axis	X, Y 方向の誤差棒をそれぞれ、X, Y 軸に対して並行に表示させるかどうかを設定します。
Show error bar at both side (for sym. error)	対称誤差の表示において、両端に誤差棒を表示するかどうかを設定します。
Show Axis value	X 軸、Y 軸の先端に始点終点の値を表示させるかどうかを設定します。
Set orthogonality condition to X-axis and Y-axis	X 軸と Y 軸を直交させるかどうかを設定します。

## Format

数値データのフォーマットを変更するには、“Format” タブを選択してください。図 18 のような画面が表示され、数値の出力やフィードバック機能で用いるフォーマットについて設定することができます。データフォーマットについては第 4.2 章を参照してください。

Format of Output/Input Data	出力、入力のフォーマットについて設定します。
Output format of “Log” scale	軸の型が “Log” (常用対数) の場合の出力形式を浮動小数点または、固定小数点に固定するかを設定します。
Output format of “Linear” scale	軸の型が “Linear” (線形) の場合の出力形式を浮動小数点または、固定小数点に固定するかを設定します。

## 4.2 データフォーマットについて

GSYS2.4 で扱うデータの形式は 3 種類あります。NRDF で用いられる形式、EXFOR で用いられる形式、そして一般的な利用を想定した形式で、それぞれ、NRDF フォーマット、EXFOR フォーマット

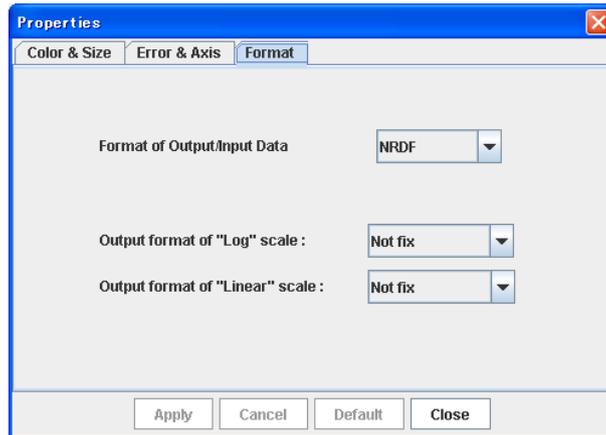


図 18: プロパティダイアログの "Format" タブが選択されている画面

ト、Standard フォーマットと呼んでいます。フォーマットの変更の仕方については 第 4.1 章を参照してください。

## NRDF 形式

NRDF 形式のファイルは以下のようになります。(下の例は、X 方向に対称誤差を持ち、Y 方向に非対称誤差を持つデータです。)

#	x	+dx	y	+dy-dy
1.000E+00		--2.500E-01	8.000E+00	+4.000E+00-2.500E+00
2.000E+00		--4.500E-01	4.000E+00	+2.000E+00-NEGLIGIBLE
3.000E+00		--5.000E-01	2.000E+00	+5.000E-01-UNKNOWN
4.000E+00		--1.000E-01	1.000E-00	+1.000E-01-1.500E-01

誤差情報が与えられていない場合には、NEGLIGIBLE が出力されます。また、誤差が大きすぎてグラフから読み取れないような場合には、UNKNOWN が出力されます。UNKNOWN については、第 2.6 節で説明したように、`unknown` を使って指定する必要があります。誤差については +数値 (対称誤差)、+数値-数値 (非対称誤差) の書式になります。また、誤差の値は真値との差で与えられます。

## EXFOR 形式

EXFOR 形式のファイルは以下のようになります。

#	x	dx	y	dy	-dy
1.000E+00		2.500E-01	8.000E+00	4.000E+00	2.500E+00
2.000E+00		4.500E-01	4.000E+00	2.000E+00	
3.000E+00		5.000E-01	2.000E+00	5.000E-01	1.854E+00
4.000E+00		1.000E-01	1.000E-00	1.000E-01	1.500E-01

11 文字ごとに桁が区切られ、値のないデータは空白で表されます。また、誤差は真値との差で与えられます。

### 4.3 キーボードによる操作について

キーボードとコントロールバーのボタン、メニューバーのメニュー、その他の操作との対応関係は、表 1 にまとめられています。

### 4.4 GSYS2.2 から GSYS2.4 への主な変更点

GSYS2.4 における変更点は以下の通りです。下において、カッコの中は作業者 (伊藤慎也、鈴木隆介) です。

- 画像データ、数値データのドラッグアンドドロップ機能 (伊藤、鈴木): 第 2.3, 3.2 節。
- 点、ラインの透明化 (伊藤)、透明時の点の表示の改良 (鈴木): 第 4.1 節 (図 15)。
- ルーペ機能 (画像の大きさの変更機能、伊藤): 第 3.3 節。
- 点の形状の追加 (鈴木): 第 4.1 節 (図 16)。
- スクリーンショット作成機能 (鈴木): 第 3.5 節。
- 軸認識機能の改良 (伊藤): 第 3.1 節。
- ナビゲーションバーの追加 (伊藤): 第 2.2 節 (図 1)。
- 虫眼鏡機能 (鈴木): 第 3.4 節。
- 起動時のコマンドラインオプションの追加 (鈴木): 第 2.3, 3.2 節。
- 点自動認識機能の追加 (鈴木): 第 3.6 節。

## 参考文献

- [1] Ryusuke SUZUKI 「New version of JCPRG digitizer (GSYS2.4)」 (Memo CP-E/145, April 2010).
- [2] 鈴木隆介 「GSYS の開発状況について」 (荷電粒子核反応データファイル年次報告 2009 年第 23 号 [2010 年 3 月] p. 9.)

表 1: キーボードショートカット

コントロールバーのボタンとキーボードとの対応関係

操作	ボタン	キー
X 軸の指定を行う	Xa	x
Y 軸の指定を行う	Ya	y
X 軸と Y 軸の始点と同じ場合に Y 軸の終点のみ指定を行う	*Ya	Y
自動認識による軸指定を行う	Auto	z
データ点を追加する	Ad	a
マークしたデータ点、誤差棒、軸を消去する	Rem	d, Delete, BackSpace
X 方向の対称誤差棒を追加する	Xerr(sy)	F1
X 方向の非対称誤差棒を追加する	Xerr(asy)	F2
Y 方向の対称誤差棒を追加する	Yerr(sy)	F3
Y 方向の非対称誤差棒を追加する	Yerr(asy)	F4
データの誤差に UNKNOWN を指定する (NRDF フォーマット時に有効)	Unknown	u

メニューバーのメニューとキーボードとの対応関係

操作	キー
画像ファイルを読み込むためのウィンドウを呼び出す	Ctrl + o
数値ファイルを読み込むためのウィンドウを呼び出す	Ctrl + i
データを出力するためのウィンドウを呼び出す	Ctrl + s
GSYS2.4 を終了する	Ctrl + q
点や軸の設定をクリアする	Ctrl + c
画像のサイズを拡大する	+
画像のサイズを縮小する	-
画像のサイズを復元する	0

その他の操作とキーボードとの対応関係

操作	キー
X 軸の誤差棒の指定 (非対称誤差の場合は最初に指定した誤差が指定され、もう一度押すともう片方の誤差が指定される)	F5
Y 軸の誤差棒の指定 (非対称誤差の場合は最初に指定した誤差が指定され、もう一度押すともう片方の誤差が指定される)	F6
点のフォーカスを次の点に移動させる	F7
点のフォーカスを前の点に移動させる	F8